デュアルタイプ膜厚計　LZ-330J

Kett

取扱説明書

膜厚計　安全上のご注意

膜厚計は、安全のための注意事項を守らないと、物的損害などの事故が発生することがあります。
製品の安全性については十分に配慮していますが、この説明書の注意をよく読んで正しくお使いください。

■安全のための注意事項をお守りください。

取扱説明書に記載の注意事項をよくお読みください。

■故障した場合は使用しないでください。

故障および不具合が生じた場合は、必ず当社修理サービス窓口にご相談ください。

■警告表示の意味

取扱説明書および製品には、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐため、次のようなマーク表示をしています。
マークの意味は次のとおりです。

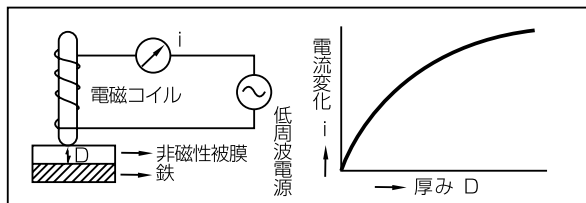
お願い	この表示は、本器を安全に使うために、必ず励行していただきたいことがらを示しています。

目　次

1. 測定原理と特長

＜測定原理＞

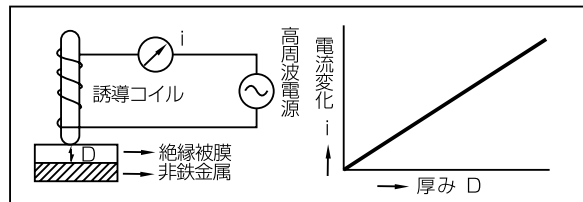
(1) 電磁誘導式（Feプローブ）

交流電磁石を鉄（磁性金属）に接近させると、接近距離によって、コイルを貫く磁束数が変化し、そのためコイルの両端にかかる電圧が変化します。この電圧変化を電流値から読み取り、膜厚に換算したのが電磁式膜厚計で、磁性金属上の非磁性被膜の測定用です。

(2) 電磁式の測定対象

磁性金属上の非磁性被膜（Feプローブ）

測定被膜	塗装	プラスチック	ラッカー	樹脂	ゴム	亜鉛	クローム	錫	銅	アルミニウム	エナメル	ライニング	その他
素地	鉄・鋼												

(3) 渦電流式（NFeプローブ）

一定の高周波電流を流した誘導コイルを金属に近づけると、金属表面上に渦電流が生じます。この渦電流は誘導コイルと金属面との距離に応じて変化し、そのため誘導コイル両端にかかる電圧も変化します。この変化を電流値から読み取り、膜厚に換算したのが渦電流式膜厚計で、非磁性金属上の絶縁被膜の測定用です。

(4) 渦電流式の測定対象

非磁性金属上の絶縁被膜（NFeプローブ）

測定被膜	塗装	プラスチック	ラッカー	樹脂	ゴム	陽極酸化被膜（アルマイト）	レジスト
素地	アルミニウム・銅・真ちゅう・ステンレス（非磁性）等						

＜特　長＞

(1) デュアルタイプです。

電磁式と渦電流式の両測定機能を備えたポケットサイズの膜厚計です。

(2) 検量線メモリ機能を採用しました。

電磁式･渦電流式それぞれ4種類、計8種までの調整済みの検量線を記憶していますから、同一測定対象であれば、2度目からはめんどうな調整なしに測定ができます。この記憶は電源を切っても消えません。

(3) オートパワーオフ機能付きです。

15分間、測定やキー操作をしないと電源が自動的に切れて、電池のむだな消耗を防ぎます。

(4) 統計計算が簡単にできます。

簡単なキー操作で、平均値･標準偏差･最大値･最小値の統計計算ができます。

(5) パソコンやプリンタに測定データを出力できます。

プリンタ接続時に、測定値や統計計算結果、日付･ロット番号などの入力内容が、測定と同時にプリントアウトされます。

また、測定終了後にプリンタ、またはパソコンに接続して、測定値や統計計算結果、コメント入力内容を転送(プリントアウト)することもできます。

(プリンタはオプションです)

2. 各部の名称

＜本　体＞

（本体上部）

（本体正面）　　（本体裏面）

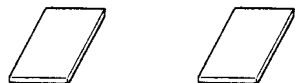
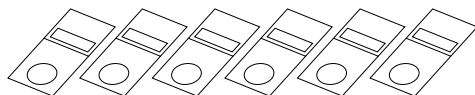
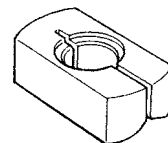
＜プローブ＞

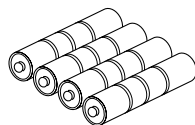
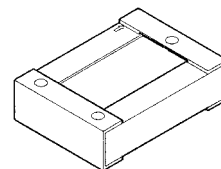
コネクタ

測定部

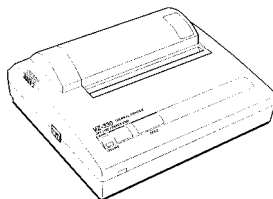
Feプローブ(黒) 電磁式(LEP-J)

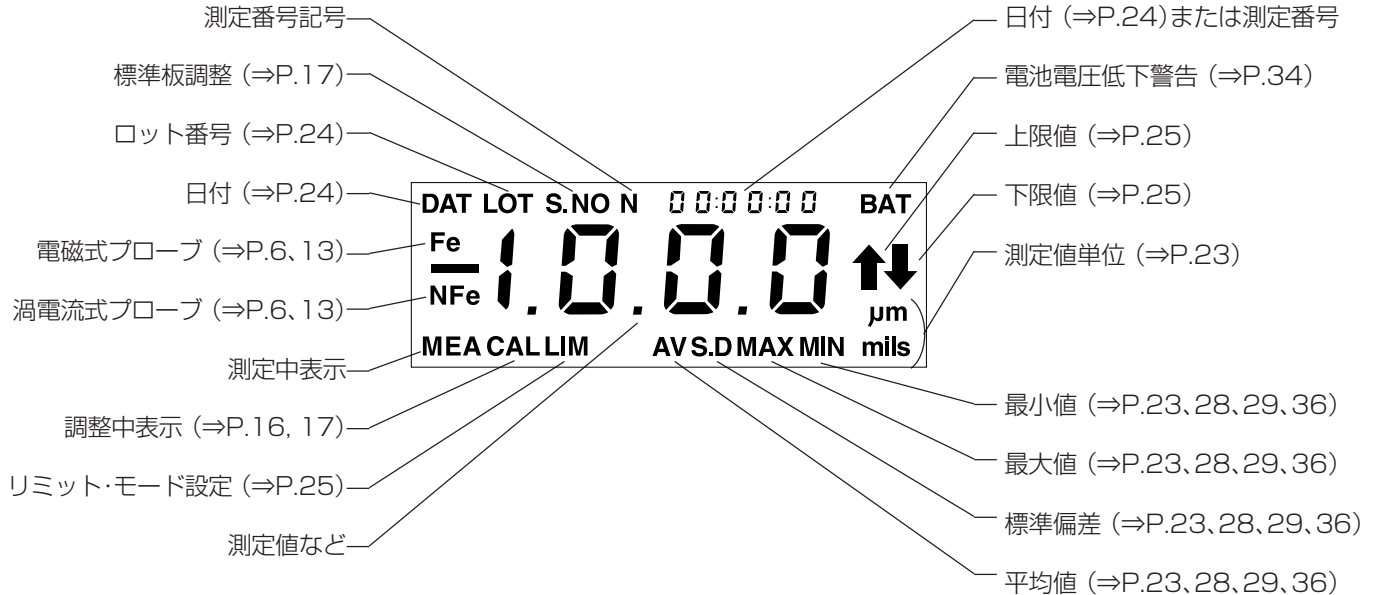
NFeプローブ(グレー) 渦電流式(LHP-J)

＜付属品＞

鉄素地(FE-J)　アルミ素地(NFE-J)

標準板(6枚セット)

プローブアダプタ

キャリングケース

電池1.5V(単3アルカリ)×4

付属品収納ケース

＜オプション＞

取扱説明書

プリンタVZ-330

3. 表示部

＊ 各パターンの機能や意味については、「⇒P.　」で示したページをご参照ください

4. 本体キーの説明

＊ 以下の各キーは、数値の入力と、他の機能を兼ね備えているものがあります。
これらをファンクション・モード・キーと呼びます。
FUNC キーを押した直後にこのキーを押すと、ファンクション・モード・キーとして機能します。

キ ー	名 称	機 能
ON　OFF	ONキー、OFFキー	電源スイッチです。ON キーを押すと電源が入り、OFF キーを押すと電源が切れます。
DATE 7　LOT # 8　DEL 9 LOT RES 4　RESULT 5　CONT 6 FOIL CAL 1　AC 2　APL # 3 SUB CAL 0　LIMIT SET ・	① 数値キー、小数点キー （下段の数字） ② ファンクション・モード （上段の表示）	① 数値の入力に使います。 ② 各キーには「ファンクション・モード」の機能が二重定義されています。（それぞれの機能は次ページを参照）
DATA TRANS C	① クリアキー ② データ・トランス・キー	① 数値データの入力時、間違えを訂正するときなどに使います。 ② 測定データなどをプリンタやパソコンに転送するときに使います。（FUNC → DATA TRANS C と押します）

キー	名称	機能
ENT	入力キー	表示部の数値を入力(確定)するときに使います。 また、次の操作に移るときに使うこともあります。
FUNC	ファンクション・キー	数字キーに二重定義されているファンクション・モード(日付、ロット番号、統計計算など)の機能を実行するときに使います。
DATE 7	デイト・キー	日付をプリントしたいときに使います。 (FUNC → DATE 7 と押します)
LOT # 8	ロット番号キー	ロット番号を入力したいときに使います。 (FUNC → LOT # 8 と押します)
DEL 9	デリート・キー	誤って測定した測定データを測定値メモリから除くのに使います。 (FUNC → DEL 9 と押します)
LOT RES 4	ロット・リザルト・キー (ロット統計結果キー)	ロットごとの統計計算をするときに使います。 (FUNC → LOT RES 4 と押します)

キー	名称	機能
SUB CAL 0	サブストレイト・キャリブレーション・キー（素材補正キー）	素材補正や、プローブを新しいものと交換した場合などに使います。（FUNC → SUB CAL 0 と押します）
FOIL CAL 1	フォイル・キャリブレーション・キー（調整キー）	標準板による調整を行うときに使います。（FUNC → FOIL CAL 1 と押します）
LIMIT SET •	リミット・キー	測定値の上限値・下限値を設定して測定したいときに使います。（FUNC → LIMIT SET • と押します）
CONT 6	コンティニアス・キー	測定値表示をホールド・モード（固定値表示）から連続モニタリング・モードに変換し、またはその逆の変換をしたいときに使います。（FUNC → CONT 6 と押します）
RESULT 5	ファイナル・リザルト・キー	全体の統計計算をするときに使います。（FUNC → RESULT 5 と押します）
AC 2	オールクリア・キー	測定値メモリに記憶されているすべてのデータ（測定値・各種コメントなど）を消去するときに使います。（FUNC → AC 2 と押します）
APL # 3	アプリケーション・ナンバー・キー	キャリブレーション（検量線）が記憶されている検量線メモリ番地を、確認したり選択するときに使います。（FUNC → APL # 3 と押します）

5. 仕　様

測 定 方 式	電磁誘導式	渦電流式
プローブ型式	LEP-J(Fe)	LHP-J(NFe)
測 定 対 象	磁性金属(鉄・鋼)上の非磁性被膜	非磁性(非鉄)金属上の絶縁被膜
測 定 範 囲	0～1500μmまたは60.00mils	0～800μmまたは32.00mils
測 定 精 度	50μm未満:±1.0μm、50μm以上:±2%	
測 定 単 位	μmまたはmils (切換え可能)	
分　解　能	100μm未満0.1μm、100μm以上1.0μm	
最小測定面積	5×5mm	
データメモリ	3142点	
検量線メモリ数	電磁式・渦電流式各4種　計8本	
統 計 機 能	測定回数・平均値・標準偏差・最大値・最小値	
表 示 方 法	デジタル(LCD、表示最小桁0.1μm)	
外 部 出 力	RS-232Cインターフェース(転送速度2400bps)	
電　　　源	電池1.5V(単3アルカリ)×4	
電 池 寿 命	連続60時間	
使用温度範囲	0～+40℃	
寸 法・質 量	本体:75(W)×145(D)×31(H)mm、0.5kg　プローブ:13φ×94mm	
付　属　品	鉄素地(FE-J)、アルミ素地(NFE-J)、標準板(6枚セット)、プローブアダプタ、キャリングケース、	
	電池1.5V(単3アルカリ)×4、付属品収納ケース、取扱説明書	
オ プ シ ョ ン	プリンタVZ-330	

● 製品改良のため、仕様や外観の一部を予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。

6. 測定準備

(1)電池のセット

本体裏の電池ボックスをスライドさせて開けます。
電池(単3アルカリ)4本を、⊕ 、⊖ の方向を正しく合わせてセットします。

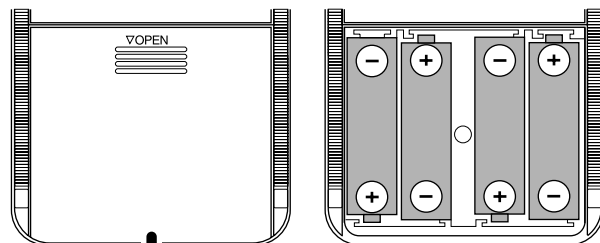
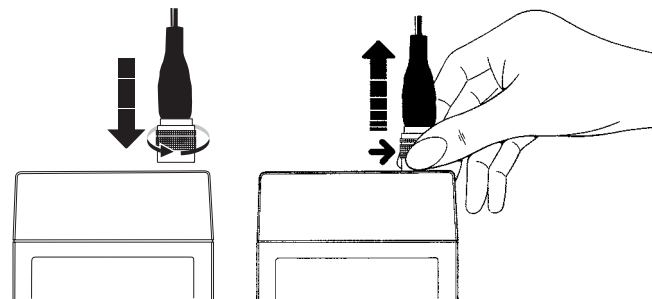
(2)プローブの選択とセット

プローブには電磁式と渦電流式の2種類があります。
測定するものに合わせて選択し、本体にセットします。

＊ プローブのセットは、電源OFFの状態で行ってください。

電磁式:磁性金属上の非磁性被膜の測定
⇒黒いプローブ(LEP-J)を使用
渦電流式:非磁性金属上の絶縁被膜の測定
⇒グレーのプローブ(LHP-J)を使用

〈プローブの取り付け方と取り外し方〉

● 取り付け　プローブコネクタのリングを、軽く押しつけながら回します。本体のガイド溝と一致する位置で挿入され、固定されます。
● 取り外し　プローブコネクタのリングを、抜き方向へスライドさせて軽く引き抜きます。

（3）調整の準備

測定の前に、必ず調整が必要です。
ただし、すでに測定のために調整を行った測定対象物と同一のものであれば、調整された検量線を内部メモリが記憶していますので、これを呼び出して測定します。

① 調整は測定対象物と同じ材質、形状、厚みの「素地」を使用しますので、**メッキや塗装などの被膜のかかっていない「素地」**を用意します。

◆ このような「素地」を本説明書では「ゼロ板」と呼んでいます。

② 調整は、ゼロ板と標準板（厚さが明らかになっているサンプル）を使って、最も精度のよい測定ができる「標準板4点調整法」で行います。

◆ 測定したい被膜の厚さに合わせて、調整する3枚の標準板の組み合わせを、下表を参考にして選びます。

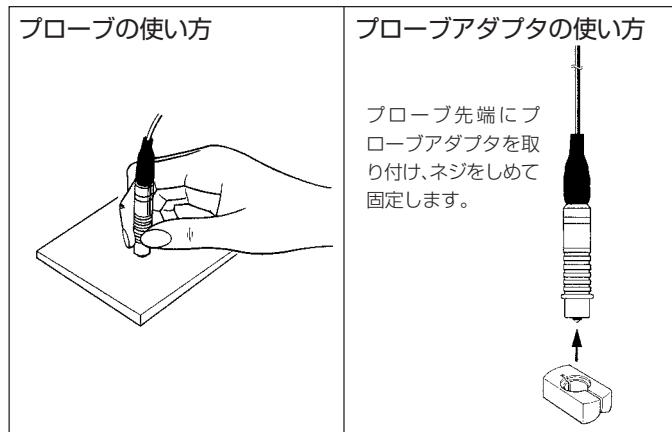
〈ゼロ板と標準板の組み合わせの例〉

◆ 付属の標準板は必ずしも表のとおりの値ではなく、実測した近似値のものが入っています。また、付属以外の厚さの標準板はオプションでご用意しています。詳しくはお問い合わせください。

◆ 付属の素地（FE-JおよびNFE-J）は、簡易に本器の精度確認をする場合にご使用ください。

（4）プローブの使い方

プローブは、先端チップに一定荷重がかかる「一点接触定圧式」になっています。図のように、測定部に近い部分をつまんで、すばやくプローブが測定面に垂直になるように押し下げます。次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行います。

◆ パイプ状のものや連続して平面を測定するときは、プローブアダプタを用いると安定した測定ができます。

測定範囲	4点調整ポイント（電磁誘導式）				測定範囲	4点調整ポイント（渦電流式）			
0〜50μm	ゼロ板	10μm	25μm	50μm	0〜50μm	ゼロ板	10μm	25μm	50μm
50〜500μm	ゼロ板	50μm	100μm	500μm	50〜300μm	ゼロ板	50μm	100μm	300μm
500〜1500μm	ゼロ板	500μm	1000μm	1500μm	300〜800μm	ゼロ板	350μm	500μm	800μm

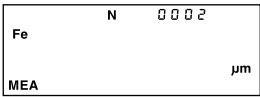
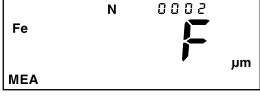
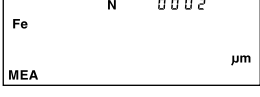
(5)調整(キャリブレーション)手順

ⓐ 検量線を設定する検量線メモリ番地の指定

LZ-330Jは電磁式·渦電流式ともに最大4種類(合計最大8種類)の検量線を測定·記憶し、測定対象に応じてそれらを使い分けることができます。

調整操作の最初に、その検量線をどのメモリ番地(APL#)に設定するかを指定します。

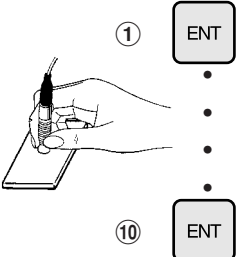
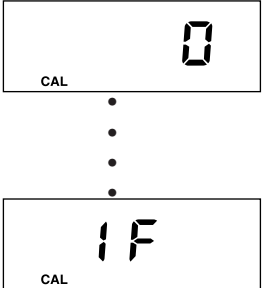
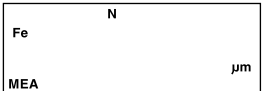
電磁式·渦電流式でそれぞれ指定できる番地(番号)は次のとおりです。

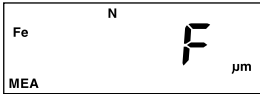
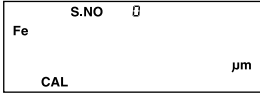
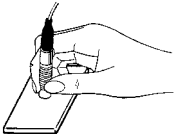
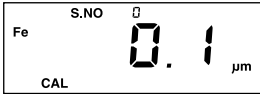
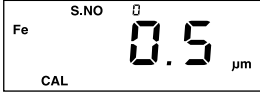
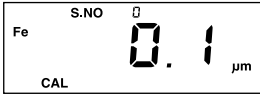
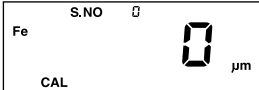
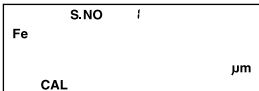
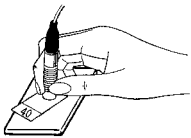
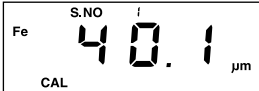
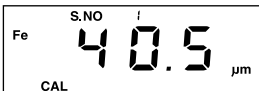
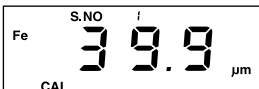
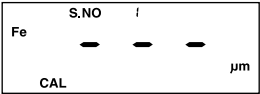
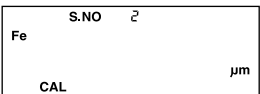
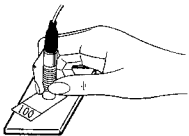
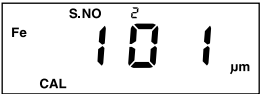
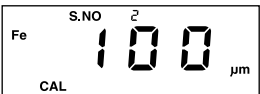
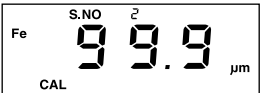
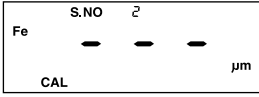
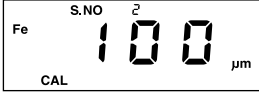
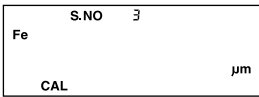
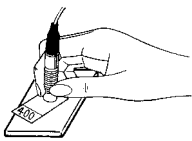
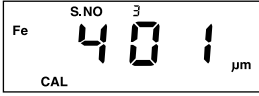
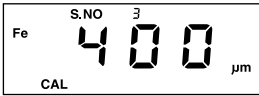
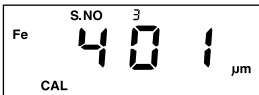
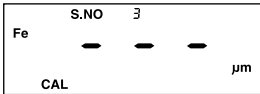
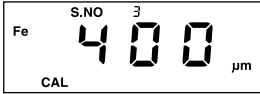
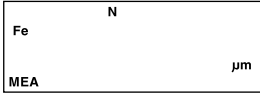
電　磁　式（Feプローブ）　⇒ A1、A2、A3、A4
渦電流式（NFeプローブ）⇒ A5、A6、A7、A8

（注） 前回の測定に使用していたプローブから別のプローブに付け換えて電源を入れると、右の操作手順③のように「検量線メモリ番地」が表示されます。その場合は、手順④（検量線メモリ番地）から操作を行います。

変更する必要がなければ、そのまま手順⑤の ENT（入力）キーを押します。

〈検量線メモリ番地指定の手順〉

◆ 例:電磁式のプローブを使用し、A4を指定

手順	キー操作	表示部
①	ON	N 0002 / Fe / μm / MEA　(注)
②	FUNC	N 0002 / Fe / F / μm / MEA
③	APL # 3	A 1　(注)
④	LOT RES 4	A 4
⑤	ENT	N 0002 / Fe / μm / MEA

ⓑ 素材補正の手順

素材補正は一度登録すれば、以後測定ごとに行う必要はありません。
ただし、プローブを新しいものと交換した場合などは改めて行ってください。

◆ 例：電磁式プローブを使用

手順	キー操作	表示部	操作の解説
①	FUNC	Fe N F μm MEA	FUNC（ファンクション）キーを押します。
②	SUB CAL 0	0 CAL	SUB CAL 0（素材補正）キーを押します。
③	① ENT ・・・ ⑩ ENT	0 CAL ・・・ 1F CAL	あらかじめ用意した素地（ゼロ板）に、プローブを押し当てたまま ENT （入力）キーを、正確に10回押します。 ◆ 素地：表面にメッキや塗装など被膜のかかっていない、測定対象と同じ材料・形状のもの。 ◆ イラストは付属品の鉄素地を使用しています。 10回目にブザーが断続的に鳴り、表示部に1Fと表示されます。
④	ENT	Fe N μm MEA	プローブを空中に向けた状態で、ENT （入力）キーを押します。 最初の表示に戻ります。

ⓒ 標準板調整の手順

◆ 例:ゼロ板と標準板(40/100/400μmの3枚)によって調整。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑤	FUNC	Fe N F μm MEA	FUNC (ファンクション)キーを押します。
⑥	FOIL CAL 1	S.NO 0 Fe μm CAL	FOIL CAL 1 (標準板調整)キーを押します。
⑦	〈ゼロ板による調整〉 (5回程度測定)	① S.NO 0 Fe 0.1 μm CAL ② S.NO 0 Fe 0.5 μm CAL ・ ・ ・ ・ ・ ⑤ S.NO 0 Fe 0.1 μm CAL	ゼロ板(素地)を5回程度測定します。 測定のたびにブザーが鳴り測定値を表示します。 ◆ 素地: 表面にメッキや塗装など被膜のかかっていない、測定対象と同じ材料・形状のもの。 ◆ 素材によっては、左の表示例(ゼロに近い測定値)とは大きく異なった数値が表示されることがありますが、手順⑨⑩によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑧	ENT	S.NO 0 Fe - - - μm CAL	プローブを空中に向けた状態で、ENT (入力)キーを押します。 表示部は－－－を表示します。
⑨	SUB CAL 0	S.NO 0 Fe 0 μm CAL	ゼロ板の被膜の厚さ(0μm)を入力します。
⑩	ENT	S.NO 1 Fe μm CAL	ENT (入力)キーを押すと、数値(0)が消えてS.NOが0から1に変わりますので、標準板による調整に移ります。
〈標準板(40μm)による調整〉 (5回程度測定) ⑪		① S.NO 1 Fe 40.1 μm CAL ② S.NO 1 Fe 40.5 μm CAL ・ ・ ・ ⑤ S.NO 1 Fe 39.9 μm CAL	ゼロ板(素地)に40μmの標準板をのせて、5回程度測定します。 ◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順⑬⑭によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑫	ENT	S.NO 1 Fe - - - µm CAL	プローブを空中に向けた状態で、ENT (入力)キーを押します。表示部は−−−を表示します。
⑬	LOT RES 4 / SUB CAL 0 / LIMIT SET . / SUB CAL 0	S.NO 1 Fe 40.0 µm CAL	標準板の厚さ(40.0μm)を入力します。
⑭	ENT	S.NO 2 Fe µm CAL	ENT (入力)キーを押すと、数値(40.0)が消えてS.NOが1から2に変わりますので、次の標準板による調整に移ります。
⑮	〈標準板(100μm)による調整〉(5回程度測定)	① S.NO 2 Fe 101 µm CAL ② S.NO 2 Fe 100 µm CAL ・・・・・ ⑤ S.NO 2 Fe 99.9 µm CAL	ゼロ板(素地)に100μmの標準板をのせて、5回程度測定します。 ◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順⑰⑱によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑯	ENT	S.NO 2 Fe - - - µm CAL	プローブを空中に向けた状態で、ENT（入力）キーを押します。 表示部は－－－を表示します。
⑰	FOIL CAL 1 SUB CAL 0 SUB CAL 0	S.NO 2 Fe 100 µm CAL	標準板の厚さ（100μm）を入力します。
⑱	ENT	S.NO 3 Fe µm CAL	ENT（入力）キーを押すと、数値（100）が消えてS.NOが2から3に変わりますので、次の標準板による調整に移ります。
〈標準板（400μm）による調整〉	（5回程度測定）	① S.NO 3 Fe 401 µm CAL ② S.NO 3 Fe 400 µm CAL ⑤ S.NO 3 Fe 401 µm CAL	ゼロ板（素地）に400μmの標準板をのせて、5回程度測定します。 ◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順㉑㉒によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。
⑲	400		

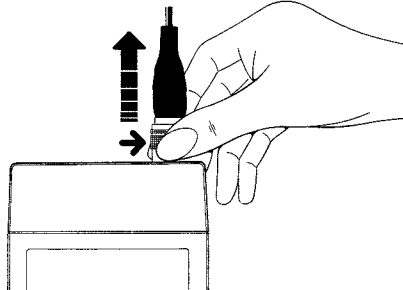
手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑳	ENT	S.NO 3 Fe - - - µm CAL	プローブを空中に向けた状態で、ENT (入力)キーを押します。 表示部は－－－を表示します。
㉑	LOT RES 4 SUB CAL 0 SUB CAL 0	S.NO 3 Fe 400 µm CAL	標準板の厚さ(400μm)を入力します。
㉒	ENT	N Fe µm MEA	ENT (入力)キーを押すと、最初の表示に戻ります。 これで調整の操作は終わりです。

◆ ゼロ板·標準板による調整で「5回程度」測定をするのは平均値をとるための操作です。

◆ ゼロ板·標準板の厚さを入力するとき、数値キーを誤って押してしまったときは、DATA TRANS C (クリアー)キーを押して数値を消し、正しい数値を入力し直してください。
ただし、ENT (入力)キーを押してしまった後では訂正できません。
数値を間違えたまま ENT (入力)キーを押してしまった場合は、一度電源を入れ直し、初めの「手順⑤」からやり直します。

7. 測定方法

(1)プローブの選択・取り付け

電源がOFFになっていることを確認し、測定対象の素地の材質に合わせて、LEP-JまたはLHP-Jを取り付けます。(⇒P.6、13)

2)電源ON

キーを押します。

(3)調　整

測定対象についてすでに調整が行われているか確認します。
未調整のときは調整操作を行い、検量線を登録します。(⇒P.15)

(4)測定値メモリの消去

過去に測定したデータなどを継続して使用する場合をのぞいて、測定値メモリに記憶しているデータをすべて消去します。(⇒P.26)

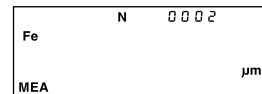
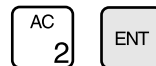
(5)プリンタの接続

測定と同時に結果をプリントしたい場合は、オプションのプリンタに接続します。
測定終了後プリンタに接続して、測定値や統計計算結果などをプリントすることもできます。

(6)検量線の呼出

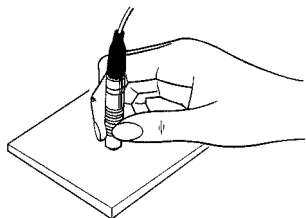
測定対象と同一素材で調整され登録されている検量線の番地を指定して、呼び出します。(⇒P.15と同一手順)

例：検量線メモリ番地の2に登録された検量線を呼び出して測定する場合

◆ 表示が下図の場合

◆ 表示が「検量線メモリ番地」のとき

（7）日付・ロット番号などのコメントの入力

コメントとして入力できるのは、「日付」「ロット番号」「測定値の上・下限値」です。
必要に応じて入力します。（⇒P.24、25）

◆ 例：ロット番号125を入力

（8）測　定

プローブを測定面に垂直に当たるように、すばやく押し下げます。
次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行います。

◆ **測定中、表示部にFFFと表示したときは、測定値メモリがすべて使用中です。**
「（4）AC（測定値メモリの消去）」（⇒P.26）に従って、「測定値メモリ」を消去して再測定します。

◆ **またHHおよびLLは、膜厚が測定可能な範囲に入っていない場合に表示します。**

（9）データ処理（統計計算）

◆ 例：「ロットの統計計算」
AV：平均値、SD：標準偏差、Max：最大値、Min：最小値

①プリンタを使用しないで計算する場合

②プリンタに接続して結果をプリントする場合

③データを一括してプリンタに転送し、プリントする場合

◆ 同じ操作でパソコンにデータを転送することもできます。

（10）測定値表示単位の変換

測定値の表示単位をμmからmils、あるいはmilsからμmに変換することができます。

まず電源を切り、ENT（入力）キーを押しながら、ON キーを押します。

8. ファンクション・モード

(1) DATE(日付の入力)

◆ 例:2001年5月6日を入力(西暦は下2桁を入力します)

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0002 / Fe / F / μm / MEA
②	DATE 7	DAT :00:00 / 0 0
③	SUB CAL 0 / FOIL CAL 1 / ENT	DAT 01: :00 / 0 0
④	SUB CAL 0 / RESULT 5 / ENT	DAT 01:05: / 0 0
⑤	SUB CAL 0 / CONT 6 / ENT	DAT 01:05:06 / 0 b N 0000 / Fe / μm / MEA

(2) LOT#(ロット番号の入力)

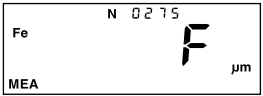
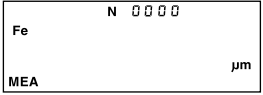
◆ 例:651を入力

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0002 / Fe / F / μm / MEA
②	LOT # 8	LOT / 0 0 0
③	CONT 6 / RESULT 5 / FOIL CAL 1	LOT / b 5 1
④	ENT	N 0000 / Fe / μm / MEA

◆ ロット番号は3桁までの任意の数値が入力できます。

◆ ロット番号の入力は、測定中に、必要に応じて行うことができます。

(3) LIMIT SET(上限値・下限値の入力)

◆ 例:上限値100μm、下限値50μmを設定

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0000 / Fe / F / μm / MEA
②	LIMIT SET	- - - ↑ / μm / LIM
③	FOIL CAL 1 / SUB CAL 0 / SUB CAL 0	100 ↑ / μm / LIM
④	ENT	- - - ↓ / μm / LIM
⑤	RESULT 5 / SUB CAL 0	50 ↓ / μm / LIM
⑥	ENT	N 0000 / Fe / μm / MEA

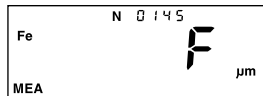
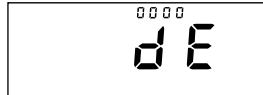
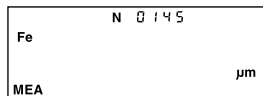
◆ 上限値·下限値の設定は、膜厚が特定の範囲内かどうかを調べるときに行います。

◆ 測定中に、設定範囲外の膜厚を測定したときは、ブザーが鳴り、表示部に↑↓を表示します。

◆ 上限値·下限値の設定を解除するには、次のような順番でキーを押します。

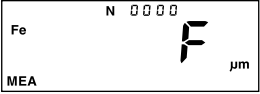
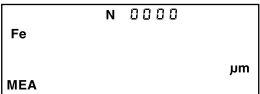
(4) AC(測定値メモリの消去)

測定データ･統計計算結果･入力されたコメントのすべてを消去します。

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0275 Fe F µm MEA
②	AC 2	AC
③	ENT	N 0000 Fe µm MEA

◆ 測定中、表示部にFFFと表示したときは、測定値メモリがすべて使用中です。
上記の方法で｢測定値メモリ｣を消去して、再測定します。

◆ またHHおよびLLは、膜厚が測定可能な範囲に入っていない場合に表示します。

(5) DEL(測定値データの部分消去)

誤測定のデータなど、統計処理のデータとして採用したくない測定値を指定して、消去します。

◆ 例:4回目に測定したデータを消去

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0145 Fe F µm MEA
②	DEL 9	0000 dE
③	LOT RES 4	0004 dE
④	ENT	N 0145 Fe µm MEA

◆ 統計処理後、その処理に使用した測定データの一部を削除して処理結果を変更することはできません。

（6）CONT（測定値表示モードの変更）

測定値の表示をホールド（固定値表示）·モードからコンティニアス（連続モニタリング）·モードに切り替えたり、またその逆の切り替えを行います。

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0000 Fe F µm MEA
②	CONT 6	HO コンティニアス・モードへ↓↑ホールド・モードへ CO N 0000 Fe µm MEA

◆ 同じキー操作を繰り返しますと、ホールド·モードとコンティニアス·モードが交互に切り替わります。

◆ コンティニアス·モードにすると、測定値が不安定になりやすい複雑な形状の物を測定するときに、比較的安定した測定値が得られ、統計計算などがしやすくなります。

＜コンティニアス·モードでの調整＞

標準板調整の手順⑦⑪⑮⑲は、プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示される測定値が安定したら ENT （入力）キーを押します。このときの表示値が調整データとして記憶されます。

＜コンティニアス·モードでの測定＞

プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示する測定値が安定したときに読み取ります。プリンタをつないであれば、この測定値がプリントされます。

(7) LOT RES(ロットの統計計算)

ロットごとの統計計算結果が求められます。
ただし、ロット内の測定データが2件以上ないときには計算結果は求められません。

◆ プリンタをつながずに計算する場合、手順の最後の ENT (入力)キーを押すと、再度計算結果を表示させることができなくなりますので、ご注意ください。

◆ プリンタをつないだ状態で計算する場合の操作は、次のとおりです。(キー操作が簡単になります。)

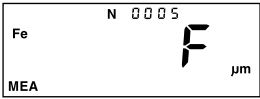
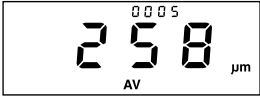
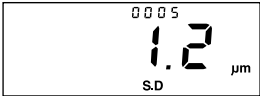
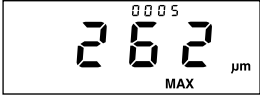
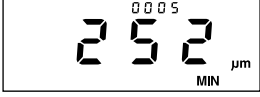
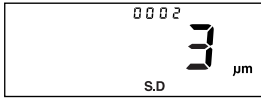
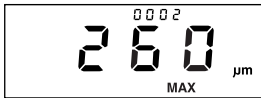
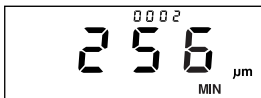
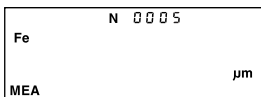
◆ 各統計処理結果の計算式と表示の略号は次のとおりです。

測定回数　N　:　表示部の最上行に処理対象データ数を表示

平均値　AV : $AV=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}Xi$

標準偏差　SD : $\sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(AV-Xi)^{2}}$

最大値　MAX

最小値　MIN

◆ 例: ロット内の測定データは162μmが2回、163μmが2回。
プリンタを使用しない場合。

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0005 Fe F μm MEA
②	LOT RES 4	0005 163 μm AV　(平均値)
③	AC 2	0005 0.5 μm S.D　(標準偏差)
④	APL # 3	0005 163 μm MAX　(最大値)
⑤	LOT RES 4	0005 162 μm MIN　(最小値)
⑥	ENT	N 0005 Fe μm MEA

(8) RESULT(全体の統計計算)

ⓐ プリンタを使用しない場合

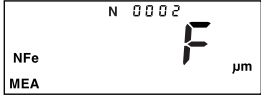
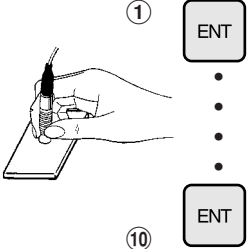
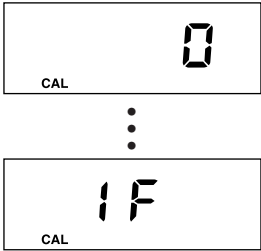
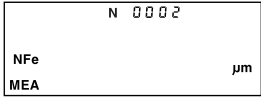
◆ 例:ロットを1に設定して3回測定(X_1〜X_3)後、さらにロットを2に設定して2回測定(X_4〜X_5)。その測定値データに対して全体の統計計算をする。プリンタには接続していない。説明欄のY_1はX_1、X_2、X_3の平均値、Y_2はX_4、X_5の平均値。

手順	キー操作	表示部	計算結果の説明
①	FUNC	N 0005 Fe F μm MEA	FUNC (ファンクション)キーを押します。
②	RESULT 5	0005 258 μm AV	全測定データの平均値(X_1〜X_5) $\left(AV=\frac{X_1+X_2+X_3+X_4+X_5}{5}\right)$ ◆ この計算結果を再確認するには、最後の ENT (入力)キーを押す前に1を押します。
③	AC 2	0005 1.2 μm S.D	全測定データの標準偏差(X_1〜X_5) $\left(SD=\sqrt{\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{5}(AV-Xi)^2}\right)$
④	APL # 3	0005 262 μm MAX	全測定データ中の最大値(X_1〜X_5)
⑤	LOT RES 4	0005 252 μm MIN	全測定データ中の最小値(X_1〜X_5)

手順	キー操作	表示部	計算結果の説明
⑥	RESULT 5	0002 257 μm AV	Y_1、Y_2の平均値 $\left(Y_1=\frac{X_1+X_2+X_3}{3},\ Y_2=\frac{X_4+X_5}{2}\right)$
⑦	CONT 6	0002 3 μm S.D	Y_1、Y_2の標準偏差
⑧	DATE 7	0002 260 μm MAX	Y_1、Y_2の最大値
⑨	LOT # 8	0002 256 μm MIN	Y_1、Y_2の最小値
⑩	ENT	N 0005 Fe μm MEA	測定中の画面に戻ります。 ◆ この ENT (入力)キーを押す以前に、各計算結果を求めるときに押したキーをもう一度押すと、数値を再確認することができます。

ⓑ プリンタを接続している場合

手順	キー操作	表示部
①	FUNC	N 0005 Fe F μm MEA
②	RESULT 5	N 0005 256 μm AV

(9) DATA TRANS(データの転送)

測定データや、あらかじめキー操作で求めておいた各種統計計差結果(ロット･全体)を一括してプリンタに転送し、プリントアウトしたり、これらのデータをパソコンに転送することもできます。

詳細は、P.35の「11. データ出力」を参照してください。

手順	キー操作	表示部	
①	FUNC	N 0020 Fe F μm MEA	
②	DATA TRANS C	- - -	(転送中)
		N 0020 Fe μm MEA	(転送終了)

9. 簡易調整(渦電流式)

渦電流式で、膜厚が500μm以下の場合には、簡易調整を行うだけで標準板調整と同様の精度が得られます。
簡易調整では、素材補正だけを行い、素材補正を一度登録しておけば、以後は測定ごとに行う必要がありません。
ただし、プローブを新しいものと交換した場合などは改めて素材補正を行ってください。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
①	FUNC	N 0002 / NFe / F / μm / MEA	FUNC (FUNCTION)キーを押します。
②	SUB CAL 0	0 / CAL	SUB CAL 0 (素材補正)キーを押します。
③	① ENT ・・・・ ⑩ ENT	0 / CAL ・・・ 1F / CAL	あらかじめ用意した素地(ゼロ板)に、プローブを押し当てたまま ENT (入力)キーを、正確に10回押します。 ◆ 素地:表面にメッキや塗装など被膜のかかっていない、測定対象と同じ材料・形状のもの。 ◆ 素地は非磁性金属を使用します。付属の鉄素地は使用しないでください。 10回目にブザーが断続的に鳴り、表示部にIFと表示します。
④	ENT	N 0002 / NFe / μm / MEA	プローブを空中に向けた状態で、ENT (入力)キーを押します。 最初の表示に戻ります。

10. 測定・取り扱い上の注意

（1）測定対象の素材の確認をしてください。

測定対象が磁性体上の非磁性被膜のときは、LEP-J（電磁式プローブ：黒）を使用し、非磁性金属上の絶縁被膜の測定にはLHP-J（ 渦電流式プローブ：グレー）を使います。
測定前に測定対象の素材を必ず確認して、正しいプローブを選択します。

お願い

（2）プローブは傷つけないように扱ってください。

プローブ先端のチップを傷つけたり、汚れを付着させたりすると、正確な測定ができません。プローブを測定面に叩きつけたり、押しつけたまま横にずらしたりしないでください。
また、測定後はプローブ先端を柔らかな布を使ってベンジン、アルコールなどで清掃してください。

お願い

（3）標準板は大切に扱ってください。

標準板は、精密に厚さが測られています。傷ついたり折れ曲ったりしたものを使って調整すると、正確な測定ができません。特に、最も薄い10 μmの標準板の消耗にご注意ください。
ご使用の過程で、標準板が傷んだ場合は、本器をご購入いただいた販売店にその標準板の厚さを指定して、新しいものをお求めください。その際、新しい標準板の厚さが旧標準板と若干異なる場合がありますが、調整での不都合はありません。

（4）電圧低下警告の表示が出たら、すぐに電池を交換してください。

電池が消耗して電圧が低下すると、電源を入れたとき、または使用中に、表示部右上に「BAT」の文字を表示します。ただちに、電池（単3アルカリ4本）を交換してください。
なお、電池が消耗していても、調整で設定した検量線は記憶されています。

（5）1年に1回の定期点検をお勧めします。

測定精度を持続するために、少なくとも年に1回の点検が必要と考えられます。点検は、本器をお求めの販売店にお申し付けください。

◆ 紙やフィルムの厚さの測定
紙やフィルムの厚さも、金属素地で調整した後に、その素地の上にのせて測定すれば求められます。

11. データ出力

(1) データ転送

本器は、パソコンやオプションの専用プリンタに接続することによって、測定値や統計計算結果などのデータをプリントアウトすることができます。

<データ通信>
RS-232C準拠

<インターフェース仕様>

転送速度	：2400bps
データビット長	：8ビット
ストップビット長	：1ビット
パリティチェック	：なし
同期方式	：調歩同期
コネクタ形式	：
信号レベル	：±9V

<出力内容>

ソフトコマンド	：3桁
データおよびコメント	：20桁
LFコード	：1桁
CRコード	：1桁
計	：25桁

桁数	出力 (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24)	内容
	＊ APPL NO＝1 LF CR	＊APPL NO＝1
	＊ LOT 100	＊LOT 100
	＊ DATE 12：34：56	＊DATE 12：34：56
	＊ U.LIM 50.0 μm	＊U.LIM 50.0 μm
	＊ L.LIM 5.0 μm	＊L.LIM 5.0 μm
	N＝0001 23.4 μm	N＝0001 23.4 μm
	N＝0002 65.2 ! μm	N＝0002 65.2！μm
	N＝0003 － 1.0 ! μm	N＝0003 -1.0！μm
	N＝0004	N＝0004
	例 データコード	
	$1B $57 $01 $20 $4E $3D $30 $30 $30 $31 $20 $20 $32 $33 $2E $34 $20 $20 $20 $20 $20 $75 $6D $0A $0D	
	N＝0001 23.4 μm	

1桁は2バイトからなり、内容はアスキーコード表に従う。

(2) プリントアウト

プリンタを接続した状態で、測定･統計計算をし、その結果をプリントアウトした例を示します。
プリンタの設定方法については、別冊『VZ-330使用説明書』をご覧ください。

キー操作	プリントアウト	備考
	＊プリントアウト例のumはμmのことです。	
FUNC DATE 7 SUB CAL 0 FOIL CAL 1 ENT SUB CAL 0 RESULT 5 ENT SUB CAL 0 CONT 6 ENT		[日付を01年5月6日とする例]
FUNC LOT # 8 FOIL CAL 1 SUB CAL 0 SUB CAL 0 ENT	＊ DATE 01:05:06 ＊ LOT 100 N=0001 41.6 um N=0002 40.7 um N=0003 41.3 um	ロット100の統計計算 $\left(AV_1=\frac{41.6+40.7+41.3}{3}=\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3}Xi\right)$
FUNC LOT RES 4 ENT	LOT RESULT LOT=100 N=0003 AV= 41.2 um S.D= 0.5 um MAX= 41.6 um MIN= 40.7 um	
FUNC LOT # 8 AC 2 SUB CAL 0 SUB CAL 0 ENT	＊ LOT 200 N=0004 95.7 um N=0005 95.8 um N=0006 95.9 um	ロット200の統計計算 $\left(AV_2=\frac{95.7+95.8+95.9}{3}=\frac{1}{3}\sum_{i=4}^{6}Xi\right)$

キー操作	プリントアウト	備　考
FUNC　LOT RES 4　ENT	LOT RESULT LOT=200 N=0003 AV= 95.8 um S.D= 0.1 um MAX= 95.9 um MIN= 95.7 um	
FUNC　RESULT 5　ENT	FINAL RESULT 1 N=0006 AV= 68.5 um S.D= 29.9 um MAX= 95.9 um MIN= 40.7 um FINAL RESULT 2 N=0002 AV= 68.5 um S.D= 38.6 um MAX= 95.8 um MIN= 41.2 um	N=0001からN=0006までの測定データに対する全体の統計計算 $\left(AV_3=\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}Xi\right)$ LOT001とLOT002の統計計算結果（AV）に対する統計計算 $\left(AV_4=\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{2}AVi=\frac{AV_1+AV_2}{2}\right)$
FUNC　LOT # 8　APL # 3　SUB CAL 0　SUB CAL 0　ENT	＊ LOT 300 N=0007 146 um N=0008 146 um N=0009 146 um	LOT300の統計計算 （N=0006以前の測定データは統計処理の対象にはなりません）
FUNC　RESULT 5	FINAL RESULT 1 N=0003 AV= 146 um S.D= 0.0 um MAX= 146 um MIN= 146 um	$\left(AV_5=\frac{1}{3}\sum_{i=7}^{9}Xi\right)$

12. 故障かな?と思ったら

チェック項目	確　認	処理方法
電源	電池は正しくセットされていますか?	● 本体裏面にある電池ボックスを開けて、確認してください。(⇒P.13「電池のセット」)
	電池が消耗していませんか?	● 消耗している場合は、単3アルカリ電池を4本とも新しいものと交換してください。(⇒P.34「(4)電池の交換」、⇒P.13「電池のセット」)
プローブの選択	プローブは正しく選択されていますか?	● 測定対象物に合ったプローブを選択しているかどうか確認してください。(⇒P.13「プローブの選択」、⇒P.33「(1)測定対象の素材」)
プローブのセット	コネクタが変形していませんか?	● コネクタが変形している場合は、新しいものと交換します。
	コネクタが汚れていませんか?	● コネクタ部分にゴミが付着していたら、柔らかい布でベンジン、アルコールなどを使ってきれいにします。
プローブの使い方	プローブは正しく使われていますか?	● 測定の際、プローブの先端部がきちんと測定面に接触するようにして測定します。(⇒P.14「プローブの使い方」)
症　状	**状　態**	**処理方法**
LLやHHを表示したら	膜厚が測定可能な範囲を外れています。	● P.14の「調整の準備」を参照のうえ、測定可能な範囲に収まるように再調整(キャリブレーション)を行ってください。
FFFを表示したら	測定値メモリがすべて使用中です。	● P.26の「AC(測定値メモリの消去)」を参照のうえ、測定値メモリを消去してください。
測定値が固定されない	コンティニアス・モードになっています。	● P.27の「CONT(測定値表示モードの変更)」を参照のうえ、測定値の表示をホールド(固定値表示)にしてください。